

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-118412

(43)Date of publication of application : 30.04.1999

(51)Int.Cl.

G01B 7/00  
G01B 7/30  
G01C 9/06  
G01C 9/20  
G01D 5/24  
G01P 15/125

(21)Application number : 09-294923

(71)Applicant : FUJITSU TOWA ELECTRON LTD

(22)Date of filing : 13.10.1997

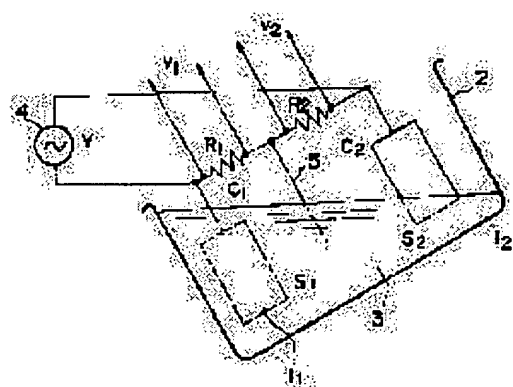
(72)Inventor : SAKAGAMI FUKUMATSU

## (54) ELECTRIC SIGNAL GENERATING DEVICE CORRESPONDING TO POSITION DISPLACEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate the development of a practical device which can detect static displacement other than acceleration with accuracy and has simple structure and great freedom in design according to the purpose.

SOLUTION: This device includes an electrolyte 3 in a container 2, electric elements R1 and R2 electrically connected between a plurality of dielectric structural bodies 11 and 12 having respective electrodes impregnated in the electrolyte 3 or a electrode simple substance 5 and the electrodes of the plurality of dielectric structural bodies 11 and 12, or between the electrodes 11 and 12 and the electrode simple substance 5, and a power source 4. A change in capacitance value presented between the electrodes 11 and 12 or between the electrode 5 and the electrodes 11 and 12 by application of an alternating current voltage to the electrodes 11 and 12 by the power source 4 and change in the contact area between the electrolyte 3 and electrodes 11 and 12.



**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-118412

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 1 B 7/00

G 0 1 B 7/00

K

7/30

7/30

D

G 0 1 C 9/06

G 0 1 C 9/06

C

9/20

9/20

G 0 1 D 5/24

G 0 1 P 15/125

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-294923

(22) 出願日

平成9年(1997)10月13日

(71) 出願人 391025523

富士通東和エレクトロン株式会社

神奈川県横浜市港北区新横浜3丁目18番3号

(72) 発明者 坂上 福松

神奈川県横浜市港北区新横浜3丁目18番3号 富士通東和エレクトロン株式会社内

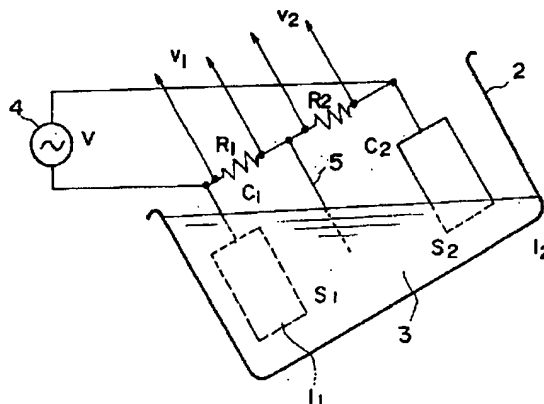
(74) 代理人 弁理士 笹沢 和夫

(54) 【発明の名称】 位置変位に対応する電気信号発生装置

(57) 【要約】

【課題】 加速度の他に静的変位をも精度良く検出でき、構造が単純で、設計の自由度が大きく、目的に応じた実用装置の開発を容易とすること。

【解決手段】 容器2に入れられた電解液3と、該電解液3に浸漬されたそれぞれに電極を有する複数の誘電体構造体1<sub>1</sub>、1<sub>2</sub>、或いは電極単体5と、前記複数の誘電体構造体の電極間、或いは前記複数の誘電体構造体の電極と前記電極単体との間に電気的接続の電気素子R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>と、前記複数の誘電体構造体の電極間に電気的接続の電源4とを含み、該電源により交流電圧が前記複数の誘電体構造体の電極に印加され、かつ前記電解液と前記複数の誘電体構造体との接触面積の可変によって、前記複数の誘電体構造体の電極間、或いは前記電極単体と前記複数の誘電体構造体の電極間で発現される静電容量値の変化が電圧信号の変化として取り出される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 容器に入れられた電解液と、  
該電解液に浸漬されたそれぞれに電極を有する複数の誘電体構造体、或いは電極単体と、  
前記複数の誘電体構造体の電極間、或いは前記複数の誘電体構造体の電極と前記電極単体との間に電気的接続の電気素子と、  
前記複数の誘電体構造体の電極間に電気的接続の電源とを含み、  
該電源により交流電圧が前記複数の誘電体構造体の電極に印加され、かつ前記電解液と前記複数の誘電体構造体との接触面積の可変によって、前記複数の誘電体構造体の電極間、或いは前記電極単体と前記複数の誘電体構造体の電極間で発現される静電容量値の変化が電圧信号の変化として取り出される構成を特徴とする位置変位に対応する電気信号発生装置。

【請求項2】 前記電気素子が、前記可変静電容量の示すインピーダンスの最低値の少なくとも0.1倍以上のインピーダンスを示す電気素子であることを特徴とする請求項1の位置変位に対応する電気信号発生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、位置変位に対応する電気信号発生装置に関し、更に詳しくは、交流用アルミ電解コンデンサの動作原理に着眼し、電解液とこれに浸漬の誘電体構造体との接触面積の可変により発現される静電容量値の変化を電圧信号の変化として取り出し、これを位置変位の電気信号として用いる新規な電気信号発生装置に関するものである。

## 【0002】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、構造が単純で、設計の自由度が大きく、目的に応じた実用装置の開発が容易である位置変位に対応する電気信号発生装置を提供することであり、また、変動の周期が遅い場合、即ち、加速度の他に静的変位をも着実に検出でき、可変容量式コンデンサや玩具、更には地殻変動の検出や船舶の姿勢制御等の広い技術分野に応用可能な位置変位に対応する電気信号発生装置を提供することである。

## 【0003】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するために、本発明は、電解液とこれに浸漬する複数の誘電体構造体との組み合わせによって発現静電容量を可変にする新規構成を利用するものである。即ち、本発明は、アルミ電解コンデンサ、その中でも特に交流用アルミ電解コンデンサの動作原理を実験室で追求して行くうちに、その着想が得られ、種々実験の結果、本発明を完成するに至ったものである。

【0004】周知のように、交流用アルミ電解コンデンサの原理は、図9に示すように、エッチングされて実質

的表面積が拡大されたアルミ箔の全体面に、陽極酸化等の方法により誘電酸化被膜を形成したものを電極付きの誘電体構造体として用い、この2個の誘電体構造体

1<sub>1</sub>、1<sub>2</sub>を容器2に入れた電解液3の中を浸漬し、電源4により交流電圧を印加することによって、今、発現静電容量を誘電体構造体1<sub>1</sub>、1<sub>2</sub>につきそれぞれC<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>とすれば、合成静電容量Cとして $C = C_1 \times C_2 / (C_1 + C_2)$ なる静電容量値を示すコンデンサとして機能を発揮するのがその原理である。勿論、実際に製品として市場に販売されている交流用電解コンデンサは、もっと複雑な構造をしており、通常はセパレータ紙がアルミ化成油の間に配置されて捲回素子とされたものに電解液が含浸されてアルミ缶に密閉封口されていることは周知の通りである。

【0005】本発明は、上記交流用電解コンデンサの動作原理を用い、電解液とこれに浸漬の電極を有する誘電体構造体との接触面積によって発現される静電容量が変化し、これらの誘電体構造体を複数電気的に接続することにより該複数誘電体構造体に分配される電圧が発現静電容量によって変動するという原理を利用したもので、本発明は、容器に入れられた電解液と、該電解液に浸漬されたそれぞれに電極を有する複数の誘電体構造体、或いは電極単体と、前記複数の誘電体構造体の電極間、或いは前記複数の誘電体構造体の電極と前記電極単体との間に電気的接続の電気素子、好ましくは、可変静電容量の示すインピーダンスの最低値の少なくとも0.1倍以上のインピーダンスを示す電気素子と、前記複数の誘電体構造体の電極間に電気的接続の電源とを含み、該電源により交流電圧が前記複数の誘電体構造体の電極に印加され、かつ前記電解液と前記複数の誘電体構造体との接触面積の可変によって、前記複数の誘電体構造体の電極間、或いは前記電極単体と前記複数の誘電体構造体の電極間で発現される静電容量値の変化が電圧信号の変化として取り出される構成を特徴とするものである。

## 【0006】

【発明の実施の形態】本発明は、図1に示すように、容器2に入った電解液3と接触する電極単体5とアルミ化成箔のような電極を有する2個の誘電体構造体1<sub>1</sub>、1<sub>2</sub>間に電気素子である抵抗体R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>を接続してなる回路に、電源4より交流電圧を印加し、かつ容器2を傾けた場合に、次のような現象が起こることを積極的に利用するものである。即ち、図1において、誘電体構造体1<sub>1</sub>、1<sub>2</sub>と電解液3との接触面積をそれぞれS<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>とすれば、S<sub>1</sub>>S<sub>2</sub>であり、それぞれの発現静電容量をC<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>とすれば、C<sub>1</sub>>C<sub>2</sub>となる。この場合R<sub>1</sub>=R<sub>2</sub>とすると、抵抗体R<sub>1</sub>には電圧v<sub>1</sub>が、抵抗体R<sub>2</sub>には電圧v<sub>2</sub>が分担されてv<sub>2</sub>>v<sub>1</sub>となる。V=v<sub>1</sub>+v<sub>2</sub>である。このように、位置変位による誘電体構造体1<sub>1</sub>、1<sub>2</sub>の発現静電容量C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>の変化が抵抗体R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>を経て電圧v<sub>1</sub>、v<sub>2</sub>の変化として取り出され、これが電気信号

に変換される。また、電源4より見れば、容器2の傾きによる電解液3の傾きによって合成静電容量値が変化するので、容器2を傾けることなく、誘電体構造体 $1_1$ 、 $1_2$ を何らかの方法で上下動させて電解液3との接触面積を変えてやることによって合成静電容量値を連続的に可変できる。また、誘電体構造体を3個以上配置した場合にも、上述の現象をもたらすことは言うまでもないし、これにより本発明の利用価値を更に高めることになる。

【0007】

【実施例】更に実施例について説明すると、実施例2としての図2において、容器2にエチレングリコールに硼酸アンモンを溶解させた電解液3を入れ、該電解液3の中に2個の誘電体構造体 $1_1$ 、 $1_2$ を間隔を置いて配置し、LCRメータ6で発現する静電容量値を測定した。誘電体構造体 $1_1$ 、 $1_2$ はそれぞれ全体を浸漬して容量値を測定した場合に $5\mu\text{F}$ を示すことが予め判っている。これを電解液3に対し、実線矢印で示すように、誘電体構造体 $1_1$ 、 $1_2$ をそれぞれランダムに上下動させた場合、LCRメータ6で観察された容量値は $0\sim 2.5\mu\text{F}$ であった。

【0008】実施例3としての図3において、球状の容器2に電解液3を入れ、該電解液3に2個の誘電体構造体 $1_1$ 、 $1_2$ を間隔を置いて浸漬配置し、更に該誘電体構造体 $1_1$ 、 $1_2$ 間に電気素子としての $100\text{V}$ 、 $600\text{W}$ の白熱電球7、8を介して中性点として電極単体5を浸漬配置した。そして、これに対し電源4よりAC $100\text{V}$ を印加し、容器2を実線矢印で示すように揺らしたところ、白熱電球7、8は互いに明るくなったり、暗くなったりした。誘電体構造体 $1_1$ （または誘電体構造体 $1_2$ ）と電解液3との接触面積の小さい方の白熱電球7（または白熱電球8）が他の白熱電球よりも明るく光った。

【0009】実施例4としての図4において、円筒状の容器2は、その直径方向の両外側に固着の支持軸9、10を介して台座11に揺動可能として支持し、該容器2には電解液3を入れ、これに2個の誘電体構造体 $1_1$ 、 $1_2$ を間隔を置いて浸漬配置し、更に誘電体構造体 $1_1$ 、 $1_2$ 間には中性点として電極単体5を電気素子としての抵抗体 $R_1$ 、 $R_2$ を介して電氣的に接続して電解液3に浸漬配置し、電源4より交流電圧を印加して、台座11を実線矢印で示す方向に揺らすと、揺れに対応した電圧 $v_1$ 、 $v_2$ の変動が観察された。ここで、誘電体構造体 $1_1$ 、 $1_2$ は台座11の運動系とは別の基準となる系に固定して設置する必要がある。本実施例では、実験用の支柱に固定し、台座11は手で揺すった。本実施例によれば、水平方向の動き、或いは加速度を検出するのに適している。

【0010】実施例5としての図5は、錘の慣性を利用して上下方向の動き、或いは加速度を検出する場合であ

って、同図において、容器2は略コ字形の一体化ブロック12に定置し、該容器2には電解液3を入れ、これに2個の誘電体構造体 $1_1$ 、 $1_2$ を間隔を置いて浸漬配置し、更に誘電体構造体 $1_1$ 、 $1_2$ 間に抵抗体 $R_1$ 、 $R_2$ を介して中性点として電極単体5を接続して電解液3に浸漬配置した。そして、これに対し電源4より交流電圧を印加した。錘13に対し実線矢印で示す上下方向に力が働かない場合は、支点14を有する可動ビーム15は、バランスバネ16によりバランスを保っているが、錘13に対し上下方向に力が加わると、錘13の慣性によって誘電体構造体 $1_1$ 、 $1_2$ が上下動し、抵抗体 $R_1$ 、 $R_2$ に発生する電圧 $v_1$ 、 $v_2$ に電位差が生じることとなる。

【0011】以上実施例は、誘電体構造体を2個用いた場合であるが、誘電体構造体を3個以上用いると、もっと複雑な信号を取り出すことができる。実施例6としての図6は、3個の誘電体構造体を用いた場合で、同図において、容器2に入れた電解液3に、3個の誘電体構造体 $1_1$ 、 $1_2$ 、 $1_3$ を抵抗体 $R_1$ 、 $R_2$ を介して電氣的接続して浸漬配置し、これに電源4より交流電圧を印加し、抵抗体 $R_1$ 、 $R_2$ に発生する電圧を電圧検出計17、18で読むことによって電解液3の液面がどのようになっているか検出可能となる。勿論この場合も、誘電体構造体 $1_1$ 、 $1_2$ 、 $1_3$ と接続の電気回路は、容器2の置かれている運動系とは別の基準系に固定化されていなければならない。実験では、実験室用のスタンドに固定し、容器2を手で揺すった。

【0012】なお、図1および図3から図6において、電気素子である抵抗体 $R_1$ 、 $R_2$ 、白熱電球7、8によって電圧分離を有効に行なうためには、誘電体構造体の可変静電容量の示すインピーダンス、即ち、 $1/\omega C$ の値の最低値の少なくとも0.1倍以上、好ましくは10倍以上のインピーダンスとなる抵抗値を選択することが望ましい。このことは、図7および図8に示すように、静電容量 $C_1=5\mu\text{F}$ と、 $C_2=1\mu\text{F}$ および接続抵抗 $R_0$ よりなる回路に、可変抵抗 $R$ を静電容量 $C_1$ 、 $C_2$ にそれぞれ並列に接続して可変抵抗 $R$ を振った時に、可変抵抗 $R$ に現われる電圧 $v_1$ 、 $v_2$ を測定したところ、静電容量の変化を電圧値の差として検出するには、静電容量の示すインピーダンスの0.1倍以上、好ましくは10倍以上のインピーダンスとなる抵抗値の電気素子が必要であることが判った。

【0013】

【発明の効果】しかして、本発明によれば、電解液と誘電体構造体との接触面積に比例して発現する静電容量の変化を利用して位置変位を電気信号として検出するものであるから、位置変位を精度良く検出できるとともに、構造が単純で、設計の自由度が大きく、目的に応じた実用装置の開発が容易である。即ち、本発明によれば、静電容量値をある範囲で連続的に変化させることができるので、可変容量式コンデンサとして利用し得ることは言

うまでもなく、また、加速度の他に静的変位をも着実に検出でき、傾きに応じて光の強弱を変えるようにしたり、音の強弱を変えるようにするなど玩具のような分野にも応用でき、更には、誘電体構造体の相互間隔を大きくとることで、位置変位の検出精度を高めることができるので、地殻変動の検出や船舶の姿勢制御等広い技術分野に応用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る位置変位に対応する電気信号発生装置の一例での原理説明図である。

【図2】実施例2を示す説明図である。

【図3】実施例3を示す説明図である。

【図4】実施例4を示す説明図である。

【図5】実施例5を示す説明図である。

【図6】実施例6を示す説明図である。

【図7】電気素子による電圧分離を有効に行なうための電気素子の抵抗値を測定するための回路図である。

【図8】図7による回路における測定結果を示す説明図である。

【図9】交流用アルミ電解コンデンサの原理説明図である。

【符号の説明】

1<sub>1</sub>、1<sub>2</sub>、1<sub>3</sub> 誘電体構造体

2 容器

3 電解液

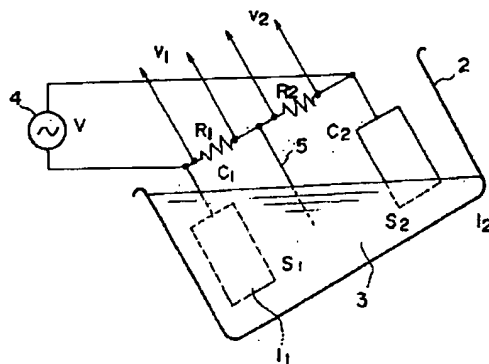
4 電源

5 電極単位

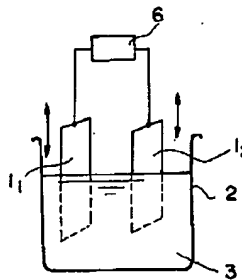
7、8 電気素子（白熱電球）

R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub> 電気素子（抵抗体）

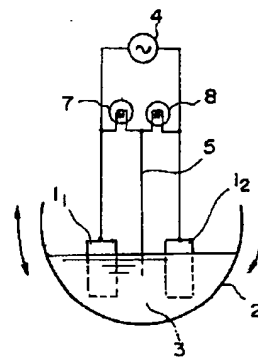
【図1】



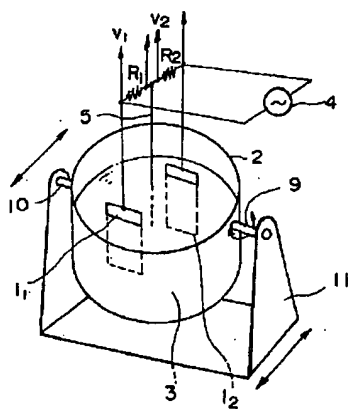
【図2】



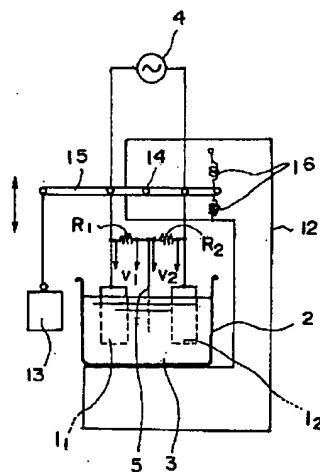
【図3】



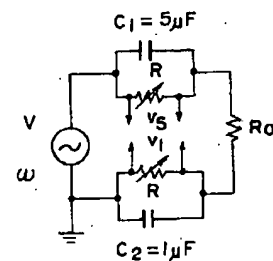
【図4】



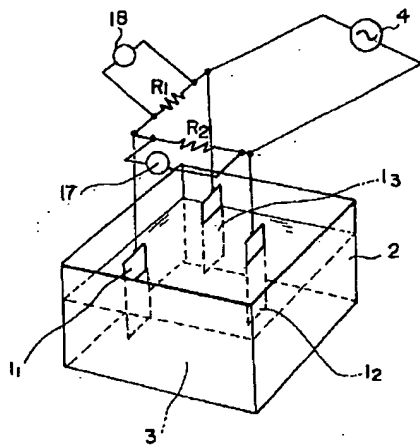
【図5】



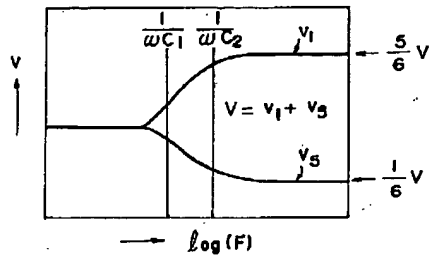
【図7】



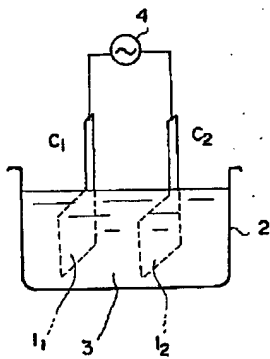
【図6】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 1 P 15/125

識別記号

F I

G 0 1 D 5/24

S